

TITLE OF THE INVENTION
IMAGE CHECKING SYSTEM

BACKGROUND OF THE INVENTION

本発明はスキャナで読取った画像データ、プリンタで印刷された画像、あるいは複写機で複写した画像の質を検査し、該検査結果からスキャナ、プリンタ、あるいは複写機の状態を判断する画像診断システムに関する。

一般に、複写機等により形成された画像の品質は、該画像と欠陥画像見本との比較による主観的な診断により判断されている。つまり、複写機等の装置が実務に使用されている現場 (field)、あるいは装置製造時のライン検査では、作業員はマニュアルに示されている例えば欠陥限度見本サンプルと当該画像を比較して欠陥画像を主観的に評価している。

上記したような現場において、欠陥画像が生じた場合、サービスマンがマニュアルにある複数の欠陥画像サンプルと照らし合わせて、どの症状が当該画像に起こっているかの診断を行うため、診断時間あるいは診断精度はサービスマンの熟練度に大きく左右される。つまり、診断に要する時間にもばらつきが生じるし、欠陥か正常かの判断も主観的になり、また、欠陥画像サンプルのどこに着眼すれば良いかが分からないと、早期に欠陥を発見・予防することもできない。

また、故障時にユーザがサービスセンタに電話で通報する際には、通常、ユーザには複写機に対する専門知識がないために、欠陥の表現方法も多種多様で、通報内容から真の故障内容を把握する事は更に難しくなる。

このような欠陥画像の自動診断技術は、例えば特開平11-109807に開示され、基準データとの差分による診断が行われる。すなわち、この文献によるとテストパターン画像をスキャナユニットにより読み取って得られる読取画像情報 (電子化データ) と、該テストパターンを印刷する際に用いる記録画像情報 (電子化データ) とを比較して、両者に不一致が検出されると異常と判定し、記録紙に対する記録条件を再設定する。

通常、このような方法では、出力された画像サンプルには印字位置の微妙なずれ、スキュー、歪み、倍率変化が生じ、読取画像情報と記録画像情報間で比較す

る画像の位置を1画素のレベルで合わせることは不可能である。従って上記文献のように、文字部に、画像の欠落から両者に不一致があることを認識するには、単純に両者の差分データを取るだけでは、該不一致が欠落によるものなのか、比較する文字領域の位置のずれによるものなのかの判断は不可能である。従って、不一致を正確に判定するのは非常に困難であり、実現性に欠ける。

一方、このような画像解析を自動的に行うシステムが開関2000-132364に開示されている。この文献では、出力画像サンプル情報がコントロールセンタに画像データとして送られ、コントロールセンタで画像が解析される。しかし現状の通信網の転送レートは、例えばISDNの場合、64Kbpsであって、画像データを210MBとすると、転送に7時間20分もの時間が必要になる。従って、現状の通信網の転送レートでは画像転送は不可能である。

更に、装置の不具合点を検出する複写機及び集中管理装置が開関2000-81813に開示されている。この文献では、装置の動作音がサンプリング及び解析される。この文献の場合、画像そのものを解析するのではないため、実際に画像に問題が現れているかを判断することはできない。

SUMMARY OF THE INVENTION

本発明の一実施例に係る目的は、欠陥画像を自動的に認識し、画像に生じている症状の種類を特定することである。本発明の他の実施例に係る目的は、画像に生じている症状から装置の不具合箇所を推定することである。

本発明の一実施例によれば、欠陥画像の特徴を示す特徴量を各々抽出するための複数のパターンを含む基準チャートが診断対象の画像スキャナにより読取られ、画像データとしてメモリに格納される。特徴量抽出部は、該画像データ内に表現された前記複数のパターンの各パターンについて特徴量を抽出する。特徴量とは欠陥画像の種類を判断する際の判断材料あるいは判断要素であって、画像処理により抽出可能な、画像から得られる特徴であって、「解像度不足」、理想的な画像データとの平均濃度差を示す「白化」等を含む。このような特徴量は理想画像と上記格納された画像データとの位置ずれの影響を殆ど受けない。

対応表は各欠陥画像を分類するためのラベルと、各ラベルに対応する少なくとも

も 1 つの前記特徴量を関連づける。前記対応表を参照して、ラベル特定部は、前記画像データ内に表現された前記複数のパターンのうち、前記特徴量抽出部により前記特徴量が抽出されたパターン領域の前記ラベルを特定する。

要因推定部は前記のようにして解析された欠陥画像の症状及びその他の情報から、故障要因の候補を絞り込む。これら症状及び故障要因は表示部に表示される。本発明によれば、画像データを直接、解析しているので、出力画像サンプルに生じている欠陥が認識できる。

一実施例において上記したような診断処理はサービスマンが携帯するパーソナルコンピュータ、複写機にネットワークを介して接続されたパーソナルコンピュータ、又は同様に複写機にネットワークを介して接続されたネットワークコンピュータ等により実行される。

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

- 図 1 は本発明の一実施例に係る画像解析装置の構成を示すブロック図である。
- 図 2 は基準チャートの一例を示す。
- 図 3 は基準チャート特徴リストの一例を示す。
- 図 4 A ～ 4 C は基準チャートの各メッシュに割り当てられる様々のパターンの一例を示す。
- 図 5 A ～ 5 C は欠陥画像の診断処理を示すフローチャートである。
- 図 6 はメッシュ特徴量テーブルの一例を示す。
- 図 7 は対応表の一例を示す。
- 図 8 はチャート指示表の一例を示す。
- 図 9 は他の診断処理を示すフローチャートである
- 図 10 はこの発明が適用されるデジタル複写機内部構造を示す断面図である。
- 図 11 は本発明が適用されるデジタル複写機の制御系の構成を表わすブロック図。
- 図 12 は図 11 の複写機に適用される実施例の動作を示すフローチャートである。
- 図 13 は本発明に係る診断システムの構成を概略的に表わすブロック図である。

図 1 4 は図 1 3 のシステムに適用される実施例の動作を示すフローチャートである。

図 1 5 は本発明に係る診断システムの他の構成を概略的に表わすブロック図である。

図 1 6 は図 1 5 のシステムに適用される実施例の動作を示すフローチャートである。

図 1 7 は図 1 5 のシステムに適用される他の実施例の動作を示すフローチャートである。

図 1 8 は図 1 5 のシステムに適用される更に他の実施例の動作を示すフローチャートである。

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

実施例の具体的な説明を行う前に、タームについて説明する。本明細書で使用されるタームは以下のように定義されている。

画像サンプル：紙上に表現されている画像

画像データ：画像を表現する電子データ

画像読取データ：画像読取装置により画像サンプルを読み取り電子データ化することにより得られる画像サンプルの画像データ

出力画像サンプル：画像データを画像形成装置により出力（印刷）し紙上に表現されている画像

複写画像サンプル：画像サンプルを画像複写装置（以下単に複写装置という）により複写し紙上に表現されている画像

基準チャート：欠陥画像診断用に特定のパターンが表現された紙上の画像

基準データ：欠陥画像診断用に特定のパターンが表現された画像の電子データ

基準チャート特徴リスト：基準チャートのパターン構成（又は配置）と各パターンの特徴（又はパターン番号）を記述したデータのリスト

症名：画像読取装置、画像形成装置、複写装置に固有の欠陥画像に対する症状名すなわちラベル

(例)「画像ぼけ」「主走査黒帯」「なだれ画像」

画像特徴量 (または単に特徴量): 症名の判断材料あるいは判断要素となる、画像処理により抽出可能な、画像から得られる特徴

(例)「黒化」「白化」「副走査」「帯」「ムラ」

対応表: 画像特徴量の集合と症名の関係を記述した表

以下、この発明の実施例について図面を参照して説明する。

図1は本発明の一実施例に係る画像解析装置の構成を示すブロック図である。この画像解析装置は、画像サンプルを読み取り、電子データ化する画像読取部61、画像データを保持する画像データ保持部62、画像特徴量を抽出する画像解析部63、基準チャート特徴リストを保持するチャート特性保持部64、画像特徴量の集合と症名を関連づける対応表を保持する対応表保持部65、画像特徴量の集合と対応表から症名の特定を行う症名特定部66、画像データ保持部62と外部間での画像データの受け渡しを行う画像データ入出力部7を含む。この画像解析装置は例えばサービスマンが携帯するパーソナルコンピュータあるいは複写機にインストールできるアプリケーションとして実施することができる。

次に欠陥画像の様々の解析手法について説明する。

まず、画像読取装置に起因する欠陥画像の診断手法について説明する。基準チャートに相当する基準データは、予め画像データ保持部62に画像データ入出力部67から入力されている。また、基準チャート特徴リストは、予めチャート特徴保持部64に記憶されている。

図2は基準チャートの一例を示す。基準チャート68はメッシュ69のように、例えば50×50画素のメッシュに細かく分割されており、各メッシュ内においては単一のパターンになっている。

図3は基準チャート特徴リストの一例を示す。基準チャート特徴リスト73は、基準チャートを識別するチャートID、基準チャートの種類を識別するチャート種別、メッシュの個数、メッシュサイズ、各メッシュに割り当てられたパターンの種類を示すパターン番号などからなる。このパターン番号は図4A～4Cのように、例えば濃度16の一樣パターンは1、2画素周期の主走査ペララインは2、

十字マークは3というように定義され、基準チャート特徴リスト73において各メッシュの座標に対応して記録されている。各パターンはそれぞれ異なる特徴量を抽出するために適したパターンである。例えば、No. 1のパターンは「黒化」あるいは「白化」を抽出するために適したパターンである。黒化とは画像データの平均濃度が基準データより閾値以上濃い（値が小さい）ことを示し、白化とは画像データの平均濃度が基準データより閾値以上薄い（値が大きい）ことを示す。No. 2のパターンは「解像度不足」を抽出するために適したパターンである。

図5Aは画像読取装置に起因する欠陥画像の診断方法を示すフローチャートである。まず、診断対象の画像読取装置により基準チャート68が読み取られ、得られた画像読取データは画像データ入力部67を通して、画像データ保持部62に記憶される（ステップST001、ST002）。

画像解析部63は、画像データ保持部62に記憶されている基準データ及び読取画像データ、チャート特徴保持部64に記憶されている図3の基準チャート特徴リストを用いて、画像特徴量の抽出を行い、メッシュ特徴量テーブルを作成する。図6はメッシュ特徴量テーブルの一例を示す。メッシュ特徴量テーブル74は各メッシュの座標に対応して、各特徴量の真／偽が記録される。

例えば、画像解析部63は基準データのヘッダ部に記されたチャートIDを基に、基準チャート特徴リストから該当基準チャートを特定する（ステップST003）。そして、メッシュ70a～70d（図2）のように十字マークのメッシュの十字の交点座標を、基準データと読取画像データそれぞれで検出して、その差から位置ずれ、スキュー、歪み、倍率ずれの特徴量を算出する。ずれ量が閾値以上のものがある場合、対応する画像特徴量を真（例えば“1”）にし、該ずれ量を記録し画像解析を終了する。

ずれ量が全て閾値以下なら、ずれ量に応じて基準データと画像データのおおよその位置合わせを行って、その他の特徴量を各メッシュについて抽出し、メッシュ特徴量テーブル74の作成を続ける（ステップST004）。例えばメッシュ71のように、濃度0の黒パターン（ベタ黒）のメッシュでは、位置ずれの影響が無視できるメッシュ中央部40×40画素の基準データと画像データの濃度値を比較する。基準データと画像データの濃度差が閾値を超えていれば、画像解

析部 6 3 は画像の白抜けが生じたと判断し、メッシュ特徴量テーブル 7 4 の「白化」の特徴量を真にする。メッシュ 7 2 のようにペアラインのメッシュでは、画像データの黒線と白線の濃度差を検出し、閾値以下なら「解像度不足」の特徴量を真にする。また、副走査方向に連続するメッシュ間で、同一の特徴量が抽出されれば、画像解析部 6 3 は「副走査」の特徴量を真にする。

このようにして得られたメッシュ特徴量テーブル 7 4 と対応表保持部 6 5 に記憶されている対応表から、症名特定部 6 6 は欠陥画像の症名を特定する (S O O 6)。図 7 は対応表の一例を示し、対応表 7 5 は症名と画像特徴量の対応を示す。例えば症名「副走査白帯コピー」の欄には、対応する画像特徴量として、「白化」、「副走査」、「帯」が記述されている。症名特定部 6 6 はこれらの特徴量が全て真であれば、当該メッシュ領域の症名を「副走査白帯コピー」と診断すなわち特定する。

症名の副走査白帯コピーとは、副走査方向に濃度の薄い帯が発生していることを示し、「かぶり (fog)」は、新聞紙をコピーしたときのように、白色の下地として小さなドットが複数発生している欠陥画像を示す。画像特徴量の「副走査」は欠陥画像が副走査方向に発生していることを示し、「領域小」とは小さいドットを示す。

次に画像形成装置に起因する欠陥画像の診断手法について説明する。前述したように、基準チャートに相当する基準データは、予め画像データ保持部 6 2 に画像データ入出力部 6 7 から入力されている。また、基準チャート特徴リスト 7 3 は、予めチャート特徴保持部 6 4 に記憶されている。

図 5 B は画像形成装置に起因する欠陥画像の診断方法を示すフローチャートである。まず、基準データを診断対象の画像形成装置の入力フォーマットに従って変換してから、診断対象の画像形成装置により画像出力する (ステップ S T O 1 1)。次に出力画像サンプルを画像読取部 6 0 により読み取って、画像データ保持部 6 2 に保存する (ステップ S T O 1 2)。以下、画像読取装置の診断と同様である。

最後に複写装置に起因する欠陥画像の診断手法について説明する。前述のように基準チャートに相当する基準データは、予め画像データ保持部 6 2 に画像デー

タ入出力部 67 から入力されている。また、基準チャート特徴リスト 73 は、予めチャート特徴保持部 64 に記憶されている。

図 5 C は複写装置に起因する欠陥画像の診断方法を示すフローチャートである。すなわち、基準チャートを診断対象の複写装置で複写して（ステップ S T O 2 1）、複写画像サンプルを画像読取部 60 により読み取り、画像読取データを画像データ保持部 62 に保存する（ステップ S T O 2 2）。以下、画像読取装置の診断と同様である。

尚、診断対象の複写装置が、スキャナ部から画像読取データを外部に提供し、プリンタ部が外部からの画像データを入力できる場合は、図 5 A 及び 5 B のように画像診断処理を、スキャナ部とプリンタ部について別々に行い、それぞれについて症名を特定できる。

次に診断結果に基づく、再診断について説明する。

一度の診断では、完全に症名を特定できない場合がある。例えば、露光レーザーユニットについての細かなゴミが原因の副走査白帯コピーの場合、濃度の薄い一様パターンには白帯が出るが、濃度 0 のベタ黒パターンでは、白帯が埋まってしまい、検出できない。その領域に対して必ずしも全面一様で濃度の薄いパターンが利用されるとは限らない。つまり図 2 のチャートでは、濃度の薄い一様パターンのメッシュ 77 にのみ上記症状が現れ、メッシュ 71 や 69 ではこの症状が現れない。また、副走査方向に画像特徴量が連続して現れているか判断できないメッシュも有る。そこで、前回の診断結果で得られた画像特徴量に応じて、最適なパターンの基準チャートを自動的に選定して、作業者への指示を行う。

図 8 はチャート指示表の一例を示す。チャート指示表 76 は、上記のようにして得られた画像特徴量と、該特徴量から可能性のある症名を特定するのに最適なチャートの ID 及びチャート名が対応して記されている。例えば、基準チャート 68 を用いて診断を行ったところ、得られた特徴量の集合が不十分で（例えば図 7 の対応表において、症名「副走査白帯コピー」に対応する特徴量のうち 2 つが抽出された場合）、該特徴量から「正常画像」と診断された場合でも、副走査白帯コピーが潜在的に起こっていると、濃度の薄い一様パターンのメッシュでは、「白化」「帯」が抽出される。

このような場合、本実施例では、得られた特徴量に基づいてチャート指示表 7 6 が参照され、作業者へ最適なチャートの指示が行なわれる。例えば、診断結果が「正常」と判断された場合でも、図 8 のように特徴量として「白化」「副走査」が何れかのメッシュで抽出されたときは、チャート ID「003」が作業者に指示される。チャート ID「003」の基準チャートを使用することで、確実に副走査白帯コピーを検出することができる。

以上説明した実施例によれば、サービスマンが持ち歩くノートタイプ PC 等にソフトのインストールができる。客先に設置されておらず、持ち運んでいる PC のため、アップデートが容易である。又、市販の PC を利用でき、CPU パフォーマンスと主メモリのサイズに問題はない、客先 PC にソフトをインストールする必要がない。

次に任意の画像サンプルを用いた診断処理について説明する。

図 9 はこの診断処理を示すフローチャートである。まず、画像サンプル解析モードで画像解析部 6 1 を立ち上げ、画像読取部 6 0 により任意の画像サンプルを読み取り（ステップ ST 0 3 1）、該画像読取データを、基準チャート特徴リスト 7 3 にまだ登録されていない新たなチャート ID と共に、新たな基準データとして画像データ保持部 6 2 に記憶する（ステップ ST 0 3 2）。

画像データ保持部 6 2 には、例えば図 4 に示したような各種特徴量の抽出に適した様々のパターン及びそのパターン番号がパターンテーブルとして格納されている。画像解析部 6 3 は上記新たな基準データを構成するパターンを認識し、該構成パターンと特徴を解析して、各パターンが上記パターンテーブル内の何れのパターンに対応するか判断する（ステップ ST 0 3 3）。更に画像解析部 6 3 は図 3 のように、新たな基準データのメッシュ数、メッシュサイズ、解像度、及び構成パターン等の項目内容を決定し、決定した内容を新たなチャート ID と共に基準チャート特徴リスト 7 3 に追加する（ステップ ST 0 3 4）。この後の処理は図 5 と同一である。

尚、構成パターンの解析が画像サンプル全面で成功するとは限らず、また画像サンプル全面を綺麗なメッシュに分割することも一般に出来ない、解析に成功した有用な領域だけをメッシュとして利用する。従って当該画像サンプルには、

メッシュが任意形状の特殊チャートであることを表す番号が、チャート種別として割り当てられる。

このようにして、任意の画像サンプルを用いて画像診断処理を行うことができるので、サービスマンによるチャートの管理が不要となり、ユーザによるメンテナンスあるいはリモートメンテナンスも可能となる。

次に、上記した画像診断処理を行い、特定された症名から故障要因を推定し該推定結果を提供するシステムについて説明する。最初に画像診断処理を行う複写機について説明する。

図10はこの発明が適用されるデジタル複写機200の内部構造を示す断面図である。デジタル複写機200内には、後述する読取部として機能するスキャナ部201、および画像形成部として機能するプリンタ部203が設けられている。

デジタル複写機200の上面には、読取対象物、つまり原稿Dが載置される透明なガラスからなる原稿台20が設けられている。又、デジタル複写機200の上面には、原稿台20上に原稿Dを自動的に送る自動原稿送り装置21（以下、ADFと称する）が配設されている。このADF21は、原稿台20に対して開閉可能に配設され、原稿台20に載置された原稿Dを原稿台20に密着させる原稿押さえとしても機能する。

デジタル複写機200内に配設されたスキャナ部201は、原稿台20に載置された原稿Dを照明する光源としての露光ランプ25、および原稿Dからの反射光を所定の方向に偏向する第1のミラー26を有し、これらの露光ランプ25および第1のミラー26は、原稿台20の下方に配設された第1のキャリッジ27に取り付けられている。

第1のキャリッジ27は、原稿台20と平行に移動可能に配置され、図示しない歯付きベルト等を介して駆動モータ38により、原稿台20の下方を往復移動される。

又、原稿台20の下方には、原稿台20と平行に移動可能な第2のキャリッジ28が配設されている。第2のキャリッジ28には、第1のミラー26により偏向された原稿Dからの反射光を順に偏向する第2および第3のミラー30、31が互いに直角に取り付けられている。第2のキャリッジ28は、第1のキャリッ

るいは向きの異なるコピー用紙Pが装填されている。

デジタル複写機200内には、各カセットおよび大容量フィード55から感光ドラム44と転写チャージャ48との間に位置した転写部を通して延びる搬送路58が形成され、搬送路58の終端には定着ランプ43a及びこの定着ランプ43aにより熱を与えられるヒートローラ43bを有する定着装置43が設けられている。定着装置43に対向したデジタル複写機200の側壁には排出口59が形成され、排出口59にはシングルトレイのフィニッシャ57が装着されている。

図11は本発明が適用されるデジタル複写機200の制御系の構成を概略的に表わすブロック図、図12は本実施例の動作を示すフローチャートである。

スキヤナ201で読み取られた画像データは画像処理部202に入り、ページメモリコントローラ（以下、PMコントローラ）206を介して、ページメモリ（以下、PM）207に格納される。システムCPU205はPMコントローラ206を介してPM207にアクセス可能である。

画像診断モードで、複写機200の動作を開始させると図12のように、スキヤナ201の原稿台におかれた不良画像が読み取られ、画像データがPM207に格納される（ステップST101、ST102）。この場合の不良画像とは、画像上の不要な点あるいはトナーによる汚れ等によりユーザが不良と認識している画像、または不良が明らかには発生しておらず単に診断のために読取られる画像を示す。

システムCPU205は、上記した画像解析方法に従って特徴量を抽出し、症状（症名）が特定された場合、該症状をメモリに格納する（ステップST103）。システムCPU205はこのように症状が特定された場合、読取られた画像を不良画像と判断する（ステップST104）。

不良画像と判断した場合、システムCPU205は、レジスタ211に蓄えられているライフカウンタの値（複写装置200の使用時間、感光ドラム44の回転量等）やエラーログ（過去のエラー履歴）などの内部パラメータと上記特定した症状から、故障の要因を推定し（ステップST105）、診断結果をコンパネ204に表示、あるいは通信部208を経由して外部に送信する（ステップST106）。作業者は、診断結果を基に保守作業を行う。

本実施例によれば、欠陥をもたらしている要因の絞り込みが行われる。作業者は、画像に問題があるか無いかではなく、どこが故障しているか分かるので作業が容易である。又、本実施例によれば、複写機内で動作が閉じており、診断のために追加する機器が不要である。

次に、外部インタフェースを介して接続されたPC（パーソナルコンピュータ）を用いて診断を行う診断システムについて説明する。

図13は本実施例に係る診断システムの構成を概略的に表わすブロック図、図14は本実施例の動作を示すフローチャートである。

スキャナ301で読み取られた画像データは画像処理部302に入り、PMコントローラ304を介して、PM305に格納される。画像データは例えば、IEEE1394コントローラ307のような転送レートの高い（例えば50Mバイト/S）インタフェースを通して外部のPC400に転送可能である。

PC400にインストールされている画質診断プログラムを立ち上げ、複写機300との通信を開始すると、コントロールパネル308は診断対象の画像を原稿台に載せてスキャナ部の動作を開始するように表示を行う（ステップST201）。作業者は不良画像を原稿台に載せ、スキャナ301のスキャン実行ボタンを押すか、または、PC400の画質診断プログラムから実行コマンドを入力して、画像データをIEEE1394コントローラ307を介して、PC400に転送する（ステップST203、ST204）。

画像データが転送されると、PC400にインストールされた画質診断プログラムは上記した画像解析方法に従って特徴量を抽出し、症状（症名）が特定された場合、該症状をメモリに格納する（ステップST205）。PC400はこのように症状が特定された場合、読取られた画像を不良画像と判断する（ステップST206）。

不良画像と判断した場合、PC400は予め入力されていた診断対象の画像出力機器のID及び上記特定した症状から故障要因を推定し（ステップST207）、診断結果をモニタ401、または、複写機300のコンパネ308に表示、あるいは、通信部402を経由して外部に送信する（ステップST208）。作業者は、診断結果を基に保守作業を行う。

次にネットワークを介して接続されたネットワークコントローラ内で診断を行う診断システムについて説明する。ネットワークコントローラは、市販のPC並のCPUパフォーマンスと主メモリのサイズを有し、本発明による診断処理を容易に実現できる。

図15は本実施例に係る診断システムの構成を概略的に表わすブロック図、図16は本実施例の動作を示すフローチャートである。

複写機500はネットワークコントローラ600に接続されており、画像データの入出力が可能である。画像診断モードで、複写機500の動作を開始させると、スキャナ501の原稿台におかれた不良画像が読み取られ、画像データがネットワークコントローラ600内の主メモリ603に格納される（ステップST301、ST302）。

システムCPU601は、上記した画像解析方法に従って特徴量を抽出し、症状（症名）が特定された場合、該症状をメモリに格納する（ステップST203）。システムCPU205はこのように症状が特定された場合、読取られた画像を不良画像と判断する（ステップST204）。

不良画像と判断した場合、CPU601はプリンタ503に取り付けられている温湿度センサ、ドラム表面電位センサなどのセンサ群505の出力値及び上記特定した症状から、故障の要因を推定し（ステップST305）、診断結果をコンパネ607、または複写機500のコンパネ504に表示、あるいは、通信部608を経由して、外部に送信、あるいは、LANコントローラ606を経由して、LANに接続されているPC700のモニター701に表示する（ステップST306）。作業者は、診断結果を基に保守作業を行う。

次にLANを介して接続されたPCを用いて診断を行う診断システムについて説明する。

図15は又、本実施例に係る診断システムの構成を概略的に表わすブロック図であって、図17は本実施例の動作を示すフローチャートである。

複写機500はネットワークコントローラ600に接続されており、画像データの入出力が可能である。LANに接続されているPC700にインストールされている画質診断プログラムを立ち上げ、ネットワークコントローラ600を経

由して、複写機500との通信を開始すると、コントロールパネル504は診断対象の画像を原稿台に載せてスキャナ部の動作を開始するように表示を行う（ステップST401）。作業者は不良画像を原稿台に載せ、スキャナ501のスキャン実行ボタンを押すか、または、PC700の画質診断プログラムから実行コマンドを入力して、画像データをネットワークコントローラ600を介して、PC700に転送する（ステップST403、ST404）。

画像データが転送されると、PC700にインストールされた画質診断プログラムは上記した画像解析方法に従って特徴量を抽出し、症状が特定された場合、該症状をメモリに格納する（ステップST405）。PC700はこのように症状が特定された場合、読取られた画像を不良画像と判断する（ステップST406）。

不良画像と判断した場合、PC700は複写機500のシステム部506内のレジスタ508に蓄えられている内部パラメータ及び上記特定した症状から故障要因を推定し（ステップST407）、診断結果をモニタ701、または、コンパネ504、またはコンパネ607に表示、あるいは、通信部702を経由して、外部に送信する（ステップST408）。作業者は、診断結果を基に保守作業を行う。

ステップST407において要因の候補が複数あり、一度の作業では故障が直らなかった場合は、作業者はコンパネ504に表示された診断プログラムの作業リスト内の作業項目のうち作業した項目にマークを加え、再度、診断スキャンを実行する（ステップST410）。診断プログラムは、マークの付いた作業項目に関連づけられる故障要因を、故障要因候補から除き、新たな診断結果を表示、送信する。作業者は新たな診断結果に従って作業を行う。これを故障要因が取り除かれるまで繰り返す。

次にネットワークを介して接続されたネットワークコントローラを用いて診断を行い、要因推定をサービスセンタで行う診断システムについて説明する。

図15は又本実施例に係る診断システムの構成を概略的に表わすブロック図、図18は本実施例の動作を示すフローチャートである。

複写機500はネットワークコントローラ600に接続されており、画像データの入出力が可能である。画像診断モードで、複写機500の動作を開始させる

と、スキャナ501の原稿台におかれた不良画像を読み取り、画像データがネットワークコントローラ600内の主メモリ603に格納される（ステップST501、ST502）。

CPU601は、上記した画像解析方法に従って特徴量を抽出し、症状が特定された場合、該症状をメモリに格納する（ステップST503）。CPU601はこのように症状が特定された場合、読取られた画像を不良画像と判断する（ステップST504）。

不良画像と判断した場合、症状のデータはモデム608を経由して、またはLANコントローラ606から、ルータ703を経由して通信網800を通り、遠隔にあるサービスセンタ900の管理用PC901に送信される（ステップST505）。

管理用PC901は症状のデータを受信すると、複写機500の過去の診断履歴や、同機種の故障要因の頻度などが格納されたデータベース904から、関連データを取り込み、上記特定した症状と該関連データから要因推定を行うプログラムを実行し（ステップST506）、診断結果を通信網800を経由して、コンパネ504、または、コンパネ607、または、モニタ701に表示する（ステップST508）。作業者は、診断結果を基に保守作業を行う。このように要因推定を行う場合、環境、ライフ等に依存する診断ルール、同機種のトラブル情報などをフレキシブルに入力として与えられる。